

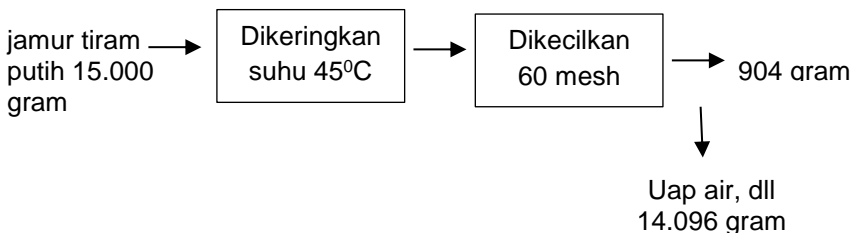
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan sebelum memulai penelitian yang sesungguhnya. Pada penelitian ini, diuji terlebih dahulu karakteristik bahan awal untuk melihat perbedaan metode sonikasi dengan metode konvensional (maserasi) (**Lampiran 3**). Waktu dan rasio bahan yang digunakan adalah 15 menit dan rasio 1:20 (b/v). Hasil penelitian tersebut untuk metode sonikasi menghasilkan aktivitas antioksidan sebesar 348,80 mg/ml sementara metode konvensional menghasilkan aktivitas antioksidan sebesar 83153,33 mg/ml. Dari hasil tersebut terlihat bahwa metode sonikasi menghasilkan aktivitas antioksidan yang lebih baik dibandingkan metode maserasi karena menunjukkan nilai yang lebih kecil. Hal ini mengacu pada pernyataan Liem (2013) semakin kecil nilai IC_{50} maka akan semakin tinggi nilai aktivitas antioksidan tersebut.

4.2 Neraca Massa Proses Pengeringan

Berikut adalah neraca volume dari proses ekstraksi dengan waktu 15 menit dan rasio konsentrasi 1:20 (b/v) yang tertera pada **Gambar 4.1**.



Gambar 4.1 Neraca massa proses pengeringan

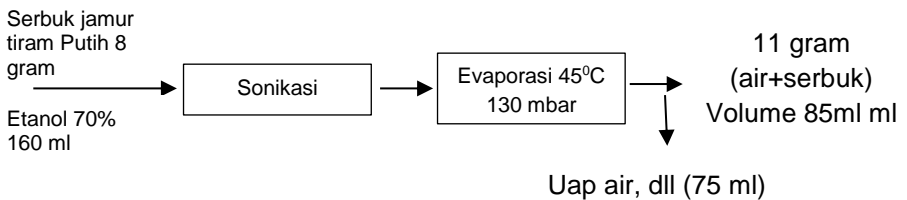
Massa masuk = Massa keluar
15.000 gram = 904 gram + 14.096 gram

15.000 gram = 15.000 gram

Untuk neraca massa berbagai macam perlakuan selanjutnya dapat dilihat pada **Lampiran 2**.

4.3 Neraca Volume Proses Ekstraksi

Berikut adalah neraca volume dari proses ekstraksi dengan waktu 15 menit dan rasio konsentrasi 1:20 (b/v) yang tertera pada **Gambar 4.2**.



Gambar 4.2 Neraca volume proses ekstraksi dengan waktu 15 menit dan rasio konsentrasi 1:20 (b/v)

Volume masuk = Volume keluar

160 ml = 75 ml uap air + 85 ml volume akhir

160 ml = 160 ml

Untuk neraca volume berbagai macam perlakuan selanjutnya dapat dilihat pada **Lampiran 2**.

4.4 Hasil Pengujian Penelitian

4.4.1 Karakteristik Bahan

Parameter yang dianalisa dari bahan baku berupa kadar air ditunjukkan pada **Tabel 4.1**.

Tabel 4.1 Kadar Air Jamur Tiram Putih

Parameter	Jamur Tiram Putih Segar		Bubuk Jamur Tiram Putih Kering	
	Hasil Analisa (%)	Literatur (%) ^a	Hasil Analisa (%)	Literatur (%) ^a
Kadar Air	95 %	91,8 %	13,33 %	10,58%

Keterangan : ^aWidyastuti dkk. (2015)

Hasil analisa pada **Tabel 4.1** menunjukkan kadar air jamur tiram putih segar sebesar 95% lebih tinggi dibanding kadar air bubuk jamur tiram putih kering yaitu sebesar 13,33 %. Perbedaan kadar air ini disebabkan jamur tiram putih mengalami proses pengeringan dan pengecilan ukuran yang menyebabkan kadar air menurun. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan literatur, dimana jamur tiram putih segar dari hasil analisa memiliki kadar air sebesar 95% sedangkan menurut literatur sebesar 91,8%. Jamur tiram putih bubuk hasil analisa memiliki kadar air sebesar 13,33% dan berdasarkan literatur sebesar 10,58%. Hal ini juga sama dengan pernyataan Yuliani dan Suyanti (2012) bahwa kandungan air pada tanaman segar pada umumnya sangat tinggi, yaitu lebih dari 80%.

4.4.2 Pengeringan

Bahan baku yang digunakan berupa jamur tiram putih yang berumur 8 hari sebanyak 15 kg yang telah melalui tahap pengeringan, sortasi, penyaringan dan penghalusan sehingga diperoleh jamur tiram bubuk sebanyak 904 gram. Suhu yang digunakan pada proses pengeringan jamur tiram putih sebesar 45°C. Hal ini mengacu pada pernyataan Lusiana (2015) suhu yang digunakan dalam proses pengeringan berkisar antara 40°C – 60°C. Untuk uji aktivitas antioksidan tidak boleh mendapat suhu tinggi dalam pengeringan karena akan merusak sampel dan mempengaruhi hasil uji. Selanjutnya Yuliani dan Suyanti (2012) menambahkan bahwa kesalahan pada proses pegeringan (terlalu panas atau lama) juga dapat menyebabkan kerusakan karena terjadinya proses oksidasi, polimerasi, atau kehilangan

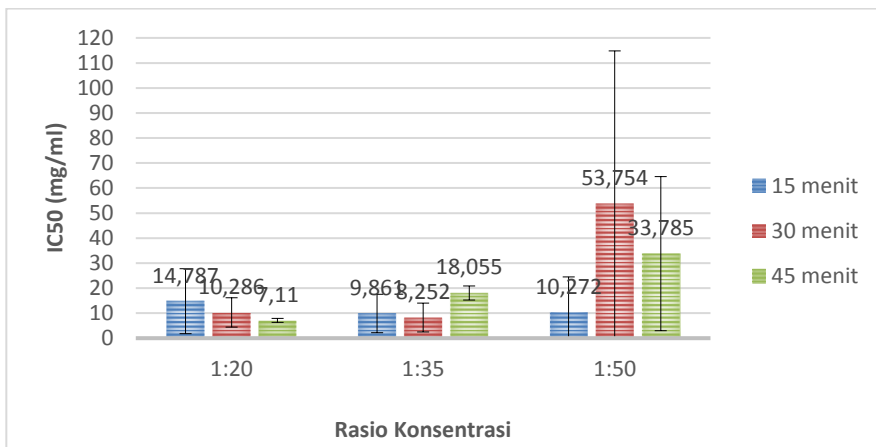
sebagian komponen-komponen penting yang terdapat dalam jaringan tanaman. Dengan demikian kadar minyak atsiri akan berkurang. Sehingga aktivitas antioksidan dan total flavonoid yang didapatkan akan semakin sedikit.

4.4.3 Karakteristik Ekstrak Jamur Tiram Putih

4.4.3.1 Aktivitas Antioksidan

Setelah dilakukan pengukuran absorbansi pada ekstrak jamur tiram putih maka didapatkan hasil rerata nilai IC_{50} seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 4.3**. Terlihat bahwa pada rasio konsentrasi 1:20 (b/v) memiliki tren yang menurun. Hal tersebut berarti bahwa pada rasio konsentrasi 1:20 (b/v) dengan semakin lama waktu sonikasi menghasilkan aktivitas antioksidan yang semakin tinggi. Selanjutnya pada rasio konsentrasi 1:35 (b/v) memiliki tren yang menurun kemudian meningkat. Sedangkan pada rasio 1:50 (b/v) memiliki tren yang menurun kemudian meningkat.

Pada **Gambar 4.3** menunjukkan rerata total nilai IC_{50} aktivitas antioksidan jamur tiram putih. Dari **Gambar 4.3** terlihat bahwa rerata nilai IC_{50} ekstrak jamur tiram putih dengan kombinasi waktu sonikasi dan rasio pelarut berkisar antara $7,11 \pm 0,80$ mg/ml - $53,75 \pm 61,05$ mg/ml. Dari nilai rerata tersebut menunjukkan bahwa ekstrak dengan kombinasi lama waktu sonikasi dan rasio bahan dengan pelarut dapat menghambat aktivitas radikal bebas DPPH tertinggi yaitu $7,11 \pm 0,80$ mg/ml. Hal tersebut dapat diartikan bahwa dengan konsentrasi ekstrak jamur tiram putih $7,11 \pm 0,80$ mg/ml dapat meredam radikal bebas 50%. Nilai IC_{50} sebesar $7,11 \pm 0,80$ mg/ml tersebut terdapat pada waktu 45 menit dan rasio 1:20 (b/v), yaitu pada waktu tertinggi dan rasio terendah perlakuan.



Gambar 4.3 Grafik Pengaruh Lama Waktu sonikasi dan Rasio Bahan dengan pelarut terhadap IC₅₀ Ekstrak Jamur Tiram Putih

Berdasarkan **Lampiran 3**, standar deviasi aktivitas antioksidan berkisar antara 0,796-61,054. Hasil analisa ragam pada **Lampiran 4.1** menunjukkan bahwa waktu sonikasi (T), rasio bahan dengan pelarut (R), dan interaksi antar keduanya (TR) tidak berbeda nyata. Oleh karenanya tidak dapat dilanjutkan dengan uji BNT. Hal ini disebabkan karena perbedaan rasio volume pelarut dan waktu yang digunakan tidak berbeda jauh, notasi yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan antar perlakuan. Dapat dilihat pada **Tabel 4.2** hasil perhitungan ANOVA.

Tabel 4.2 Rerata Perlakuan Ekstrak Jamur Tiram Putih

Perlakuan	Rerata Nilai IC ₅₀ (mg/ml)	BNT ($\alpha=0,05$)
Waktu 15 menit rasio 1:20 (b/v)	14,78 ± 12,98a	40,518
Waktu 30 menit rasio 1:20 (b/v)	10,28 ± 5,87 a	
Waktu 45 menit rasio 1:20 (b/v)	7,10 ± 0,80 a	
Waktu 15 menit rasio 1:35 (b/v)	9,86 ± 7,67 a	

Waktu 30 menit rasio 1:35 (b/v)	8,25 ± 5,76 a
Waktu 45 menit rasio 1:35 (b/v)	18,05 ± 2,81 a
Waktu 15 menit rasio 1:50 (b/v)	10,27 ± 14,21 a
Waktu 30 menit rasio 1:50 (b/v)	53,75 ± 61,05 a
Waktu 45 menit rasio 1:50 (b/v)	33,78 ± 30,79 a

Keterangan : angka yang didampingi dengan notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata

Umumnya dalam teknik ekstraksi, semakin besar konsentrasi pelarut akan menghasilkan ekstrak yang lebih besar. Namun, dalam ekstraksi gelombang mikro konsentrasi pelarut bahan baku yang lebih besar dapat mengakibatkan turunnya perolehan ekstrak (Nurfa'izin dkk., 2015). Terlihat pada grafik bahwa pada rasio 1:20, 1:35, dan 1:50 jika dirata-rata menunjukkan nilai IC_{50} yang cenderung meningkat, dapat diartikan bahwa semakin menurunnya perolehan ekstrak yang menyebabkan turunnya aktivitas antioksidan. Menurut Sadeli (2016) IC_{50} merupakan konsentrasi senyawa antioksidan yang dibutuhkan untuk mengurangi radikal DPPH sebesar 50%. Semakin besar penurunan absorbansi DPPH maka semakin kuat pula aktivitas antioksidannya. Nilai IC_{50} diperoleh dari regresi linear yang menyatakan hubungan antara konsentrasi ekstrak atau fraksi uji sebagai sumbu x dan % penangkapan radikal sebagai sumbu y. Hal ini mengacu pada pernyataan Liem (2013) bahwa semakin kecil nilai IC_{50} maka akan semakin tinggi nilai aktivitas antioksidan tersebut.

Seharusnya, semakin lama waktu sonikasi dapat menunjukkan penurunan tren, yang berarti aktivitas antioksidan semakin tinggi (Yamaguchi *et al.*, 2009). Hal ini dapat disebabkan karena pelarut yang digunakan tidak efisien dalam mengekstrak sampel. Volume pelarut yang berlebih dapat menyebabkan terhambatnya pemecahan dinding sel serbuk jamur tiram putih sehingga hasil ekstrak sedikit (Nurfa'izin dkk., 2015).

Menurut Yamaguchi (2009) bahwa semakin lama waktu sonikasi maka ukuran partikel yang dihasilkan semakin kecil, sehingga akan mempengaruhi hasil ekstraksi yang didapat dan menurut Sari (2011) bahwa aktivitas antioksidan cenderung mengalami kenaikan seiring dengan meningkatnya lama waktu ultrasonik. Semakin lama waktu ekstraksi yaitu waktu kontak antara pelarut dan bahan, kesempatan untuk bersentuhan semakin besar maka hasil ekstrak juga bertambah sampai titik jenuh larutan (Maslughah, 2016). Akan tetapi ekstraksi yang terlalu lama juga dapat berdampak negatif pada hasil ekstrak. Hal ini dikarenakan waktu ekstraksi yang terlalu lama akan memicu pemaparan oksigen lebih banyak yang akan meningkatkan peluang terjadinya oksidasi senyawa fenolik (Shahidhi dan Naczki, 2004).

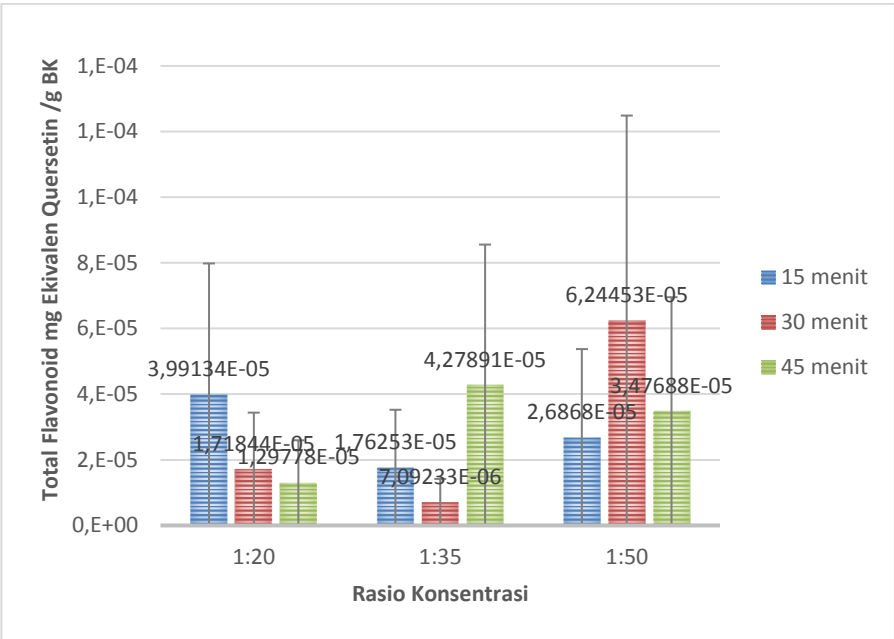
Waktu ekstraksi yang berlebihan tidak dapat mengekstrak komponen fenolik lebih banyak, hal ini telah dijelaskan hukum kedua difusi bahwa equilibrium akhir akan dicapai antara konsentrasi zat terlarut dalam matriks tanaman dan pelarutnya setelah waktu tertentu (Silva dkk., 2007). Semakin lama waktu ekstraksi maka kontak antara pelarut dengan bahan yang diekstrak akan semakin lama sehingga dari keduanya akan terjadi pengendapan masa secara difusi sampai terjadi keseimbangan konsentrasi di dalam dan di luar bahan yang diekstraksi (Bernasconi *et al.*, 1995).

Penelitian dalam mengekstrak Jamur tiram putih juga pernah dilakukan Ulya (2016) menggunakan *Microwave Assisted Extraction* (MAE) dengan waktu 2 menit, 3 menit dan 4 menit serta rasio 1:30, 1:35 dan 1:40 (b/v) mendapatkan perolehan rata-rata aktivitas antioksidan sebesar 14,551-24,735 mg/g.

4.2.2 Total Flavonoid

Kadar flavonoid diukur secara kuantitatif dengan metode spektrofotometri dan disajikan dalam satuan mg QE /g BK. Dalam perhitungannya, digunakan kurva standar quercetin. Data lengkap hasil pengukuran kadar flavonoid dapat dilihat di **Lampiran 3.3**. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata kandungan flavonoid yaitu $2,12 \times 10^{-5} \pm 7,09 \times 10^{-5}$ - $4,86 \times 10^{-5} \pm$

3,99 x 10⁻⁵ mg QE/g. Grafik rerata total flavonoid ekstrak jamur tiram putih disajikan pada **Gambar 4.4**.



Gambar 4.4 Grafik Pengaruh Lama Waktu sonikasi dan Rasio Bahan dengan Pelarut terhadap Total Flavonoid

Pada **Gambar 4.4** menunjukkan bahwa kandungan flavonoid tertinggi yaitu pada perlakuan rasio pelarut 1:20 (b/v) dan waktu sonikasi 15 menit yaitu sebesar $4,86 \times 10^{-5} \pm 3,99 \times 10^{-5}$ mg QE/g. Pada grafik terlihat bahwa pada rasio pelarut 1:20 (b/v), rasio pelarut 1:35 (b/v), dan rasio pelarut 1:50 (b/v) menunjukkan tren yang berbeda. Pada rasio pelarut 1:20 (b/v) menunjukkan tren menurun, yang berarti semakin lama waktu total flavonoid juga semakin rendah. Pada rasio pelarut 1:35 (b/v) menunjukkan tren yang menurun kemudian menaik. Pada rasio pelarut 1:50 (b/v) menunjukkan tren yang menaik kemudian menurun.

Berdasarkan analisa sidik ragam pada **Lampiran 4.2**, dapat dilihat bahwa nilai faktor perlakuan rasio pelarut (R), perlakuan waktu (T), dan interaksi antar keduanya (R)T tidak

berpengaruh nyata terhadap kandungan flavonoid ekstrak. Tidak dapat dilakukan uji lanjut BNT dikarenakan seluruh faktor perlakuan tidak berbeda nyata. Dari analisa anova tersebut dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang diberikan tidak memberikan perubahan pada hasil. Hal ini disebabkan karena jarak antar rasio terlalu sedikit yaitu 1:20, 1:35, dan 1:50 (b/v). Artinya menggunakan rasio pelarut 1:20 (b/v) sudah dapat memperoleh hasil ekstrak yang optimal. Berdasarkan **Lampiran 3**, standar deviasi berkisar antara $3,99 \times 10^{-5}$ - $7,09 \times 10^{-5}$. Rerata total Flavonoid berdasarkan perhitungan ANOVA dapat dilihat pada **Tabel 4.3** berikut.

Perlakuan	Rerata Total Flavonoid (mg EQ/g BK)	BNT ($\alpha=0,05$)
Waktu 15 menit rasio 1:20 (b/v)	$4,86 \times 10^{-5} \pm 3,99 \times 10^{-5}a$	
Waktu 30 menit rasio 1:20 (b/v)	$3,18 \times 10^{-5} \pm 1,71 \times 10^{-5} a$	
Waktu 45 menit rasio 1:20 (b/v)	$2,80 \times 10^{-5} \pm 1,30 \times 10^{-5} a$	
Waktu 15 menit rasio 1:35 (b/v)	$2,69 \times 10^{-5} \pm 1,76 \times 10^{-5} a$	
Waktu 30 menit rasio 1:35 (b/v)	$2,12 \times 10^{-5} \pm 7,09 \times 10^{-5} a$	$5,18 \times 10^{-5}$
Waktu 45 menit rasio 1:35 (b/v)	$4,02 \times 10^{-5} \pm 4,27 \times 10^{-5} a$	
Waktu 15 menit rasio 1:50 (b/v)	$3,28 \times 10^{-5} \pm 2,68 \times 10^{-5}a$	
Waktu 30 menit rasio 1:50 (b/v)	$4,45 \times 10^{-5} \pm 6,24 \times 10^{-5} a$	
Waktu 45 menit rasio 1:50 (b/v)	$3,37 \times 10^{-5} \pm 3,27 \times 10^{-5}a$	

Keterangan : angka yang didampingi dengan notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata

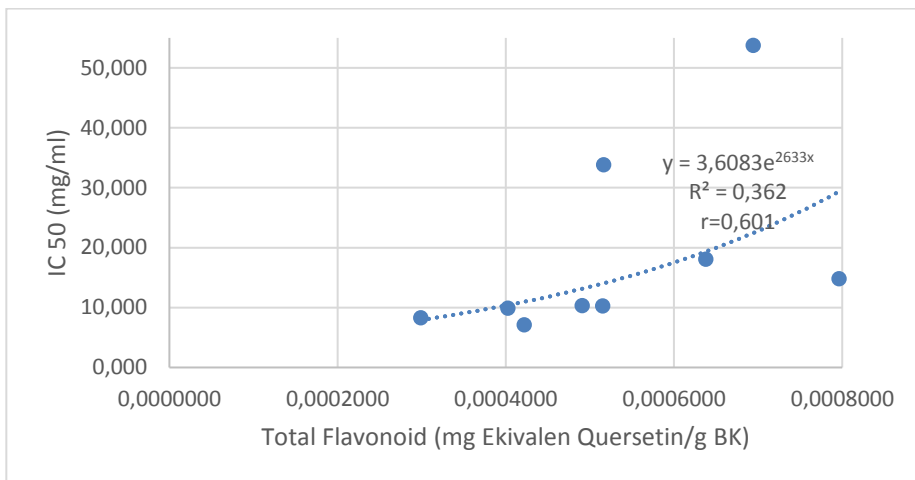
Hasil Ekstraksi yang tidak maksimal disebabkan karena rasio pelarut yang digunakan tidak efisien dalam mengekstrak flavonoid (Arbayah dan Kalsom, 2013). Menurut prinsip *like dissolves like*, suatu pelarut akan cenderung melarutkan

senyawa yang mempunyai tingkat kepolaran yang sama. Pelarut polar akan melarutkan senyawa polar dan sebaliknya (Suryani, 2016). Hal ini sangat berpengaruh karena menurut Andersen *et al.* (2006), flavonoid memiliki sifat kepolaran yang berbeda-beda. Sehingga apabila menggunakan satu jenis pelarut maka hasil ekstraksi tidak akan optimal karena tidak semua dapat terekstrak. Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol yang hanya dapat melarutkan flavonoid dengan kepolaran tinggi seperti *flavonoid glycosides* dan *polar aglycones* sedangkan untuk senyawa flavonoid yang memiliki kepolaran rendah yaitu *isoflavan*, *flavon*, *methyalted flavon*, *flavonol* dapat diekstrak dengan kloroform, dikloroform, dan pelarut non-polar lainnya.

Penelitian dalam mengekstrak Jamur tiram putih yang dilakukan Ulya (2016) menggunakan *Microwave Assisted Extraction* (MAE) dengan waktu 2 menit, 3 menit dan 4 menit serta rasio 1:30, 1:35 dan 1:40 (b/v) mendapatkan perolehan rata-rata aktivitas total flavonoid sebesar 0,645-1,506 mg QE/g.

4.2.3 Hubungan Total Flavonoid dengan Aktivitas Antioksidan

Analisis data hasil penelitian untuk mengetahui adanya hubungan antara nilai total flavonoid dan kemampuan mereduksi dari suatu antioksidan digunakan analisis regresi dan dinyatakan sebagai koefisien korelasi (r). Analisis data dilakukan terhadap nilai IC_{50} . Pada **Gambar 4.5** menunjukkan hubungan antara nilai IC_{50} dengan total flavonoid.



Gambar 4.5 Grafik Hubungan Nilai IC₅₀ dengan Total Flavonoid

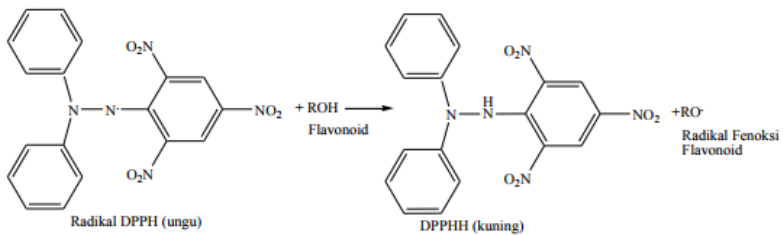
Gambar 4.5 menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara nilai IC₅₀ dengan total flavonoid dengan nilai koefisien relasi sebesar $r = 0,601$. Hal ini berarti 60,1% kapasitas antioksidan yang dinyatakan sebagai ekstrak jamur tiram putih dipengaruhi oleh adanya senyawa flavonoid, sedangkan 39,9% sisanya berasal dari senyawa lain selain flavonoid.

Hasil analisis dinyatakan mempunyai korelasi positif apabila hasil perhitungan menghasilkan nilai koefisien korelasi (r) $> 0,8$ artinya lebih dari 80% kemampuan mereduksi antioksidan dipengaruhi oleh nilai total flavonol (Sandrasari dkk., 2008). Menurut Arbayah (2013) senyawa fenolik seperti asam fenolik dan tanin diketahui sebagai komponen dari antioksidan jamur. Literatur lain menunjukkan bahwa genus *Pleurotus* mengandung beberapa tipe senyawa fenolik seperti asam vanilik, myricetin, naringin, asam homogentistik, asam galik, *protocatechuic acid*, *caffeic acid*, asam tannik, *syringic acid*, *cinnamic acid*, dan *p-coumaric acid* (Puttaraju et al., 2006 dalam Arbayah, 2013).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Perwiratami dkk. (2014) menyatakan bahwa total flavonoid memiliki hubungan korelasi dengan aktivitas antioksidan pada ekstrak buah tanjung. Koefisien korelasi (r) = 0,9993 dengan persamaan linier $y = -0,1058x + 250,97$, dapat menjelaskan adanya keeratan

hubungan atau korelasi antara total flavonoid (sumbu x) dengan IC50 (sumbu y) pada masing-masing ekstrak.

Salah satu golongan terbesar polifenol adalah flavonoid. Flavonoid sangat efektif digunakan sebagai antioksidan (Astawan dan Andreas, 2008). Flavonoid dapat bereaksi sebagai antioksidan dengan menangkap radikal bebas melalui pemberian atom hidrogen pada radikal tersebut. Kemampuan flavonoid untuk menangkap radikal DPPH digambarkan pada reaksi **Gambar 4.6**.



Gambar 4.6 Reaksi antara radikal DPPH dengan Flavonoid (Amic *et al.*, 2003)

4.2.4 Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik aktivitas antioksidan dan total senyawa flavonoid menggunakan metode *multiple attribute*. Parameter yang digunakan adalah aktivitas antioksidan dan total flavonoid. Parameter yang diharapkan memiliki nilai maksimal adalah total flavonoid sedangkan nilai yang diharapkan minimal adalah aktivitas antioksidan. Perlakuan dengan jarak kerapatan terendah merupakan hasil perlakuan terbaik dari penelitian yang telah dilakukan. Hasil perhitungan alternatif pemilihan perlakuan terbaik dapat dilihat pada **Lampiran 4.3** Perlakuan terbaik terhadap aktivitas antioksidan dan total flavonoid diperoleh pada perlakuan dengan lama waktu sonikasi 30 menit dan rasio bahan dengan pelarut 1:35 (b/v). Penilaian parameter terbaik dapat dilihat pada **Tabel 4.4**

Berdasarkan perhitungan dengan metode Zeleny maka diperoleh perlakuan terbaik terhadap aktivitas antioksidan dan total flavonoid yaitu aktivitas antioksidan sebesar $8,25 \pm 5,76$ mg/mL dan total flavonoid sebesar $2,12 \times 10^{-5} \pm 7,09 \times 10^{-5}$ mg QE/g BK. Perlakuan terbaik ini digunakan untuk menentukan uji selanjutnya yaitu dibandingkan dengan kontrol menggunakan metode maserasi. Pada metode maserasi, lama waktu yang digunakan adalah 30 menit pada suhu ruang dengan rasio perbandingan 1:35 (b/v).

Tabel 4.4 Penilaian Perlakuan Terbaik terhadap Aktivitas Antioksidan dan Total Flavonoid Waktu Sonikasi 30 Menit dan Rasio konsentrasi 1:35 (b/v)

Parameter	Jarak Kerapatan	Satuan	Perlakuan Terbaik (Waktu 15 menit, Rasio Konsentrasi 1:35 (b/v))
IC ₅₀	1,0825	mg/ml	$8,25 \pm 5,76$
Total Flavonoid		mg QE/g BK	$2,12 \times 10^{-5} \pm 7,09 \times 10^{-5}$

Perbandingan perlakuan terbaik dengan metode maserasi dapat dilihat pada **Tabel 4.5** berikut. Pada perlakuan terbaik dapat dilihat bahwa nilai IC₅₀ rata-rata adalah $8,252 \pm 5,76$ mg/ml sedangkan pada kontrol menggunakan metode maserasi adalah $34,808 \pm 19,90$ mg/ml. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan terbaik menggunakan metode sonikasi lebih baik karena menunjukkan nilai IC₅₀ yang lebih kecil. Mengacu pada pernyataan Liem (2013) semakin kecil nilai IC₅₀ maka akan semakin tinggi nilai aktivitas antioksidan tersebut. Sedangkan pada total flavonoid menunjukkan pada perlakuan terbaik sebesar $2,12 \times 10^{-5} \pm 7,09 \times 10^{-5}$ mg QE/g BK sedangkan pada kontrol menggunakan metode maserasi menghasilkan total flavonoid sebesar $4,47 \times 10^{-4} \pm 9,46 \times 10^{-5}$ mg QE/g BK. Hal tersebut dapat diartikan bahwa dengan metode ekstraksi yang lebih canggih (sonikasi) dan dalam waktu yang relatif singkat (30 menit), total senyawa flavonoid yang dihasilkan lebih rendah daripada metode maserasi. Berdasarkan uji T pada **Lampiran**

4.6 dan **Lampiran 4.7** menunjukkan bahwa terjadi beda nyata antara perlakuan terbaik dengan perlakuan kontrol (metode maserasi) pada aktivitas antioksidan dan total flavonoid.

Tabel 4.5 Perbandingan Perlakuan Terbaik dengan Metode Maserasi

Parameter	Satuan	Perlakuan Terbaik (Waktu 15 menit, Rasio Konsentrasi 1:35 (b/v))	Kontrol Metode Maserasi
IC ₅₀	mg/ml	8,252 ± 5,76	34,808 ± 19,90
Total Flavonoid	mg QE/g BK	2,12 x 10 ⁻⁵ ± 7,09 x 10 ⁻⁵	4,47 x 10 ⁻⁴ ± 9,46 x 10 ⁻⁵

Proses ekstraksi dengan suhu tinggi diketahui dapat mendegradasi komponen-komponen yang sensitif terhadap panas seperti antosianin dan fenolik (Hayati dkk., 2012). Oleh karena itu, perlu dicari proses non thermal yang mampu meningkatkan efektifitas ekstraksi agar waktu yang dibutuhkan dalam proses ekstraksi tidak terlalu lama serta tidak mendegradasi komponen yang sensitif seperti fenolik. Salah satu metode non thermal yang paling baik dengan menghasilkan rendemen tertinggi adalah sonikasi (Sani dkk., 2014). Menurut Vilkhue *et al.* (2008) proses ekstraksi sonikasi dapat meningkatkan rendemen ekstraksi komponen fenolik, antosianin, komponen aromatik polisakarida, dan senyawa fungsional lain. Porto *et al.* (2014) menyatakan ekstraksi sonikasi juga dapat mempercepat waktu ekstraksi karena proses ekstraksi yang dibantu oleh getaran ultrasonik dapat menghasilkan energi besar yang menumbuk dinding sel jaringan bahan yang diekstrak. Tumbukan menyebabkan terbukanya pori - pori bahan sehingga memudahkan larutnya komponen yang terdapat pada bahan ke dalam pelarut akibat dari proses difusi.

Wahyuni dan Simon (2015) melaporkan bahwa labu kuning, yang diekstrak oleh getaran ultrasonik menghasilkan rendemen

ekstraksi lebih tinggi dibandingkan ekstraksi dengan cara maserasi . Cameron dan Wang (2006) meneliti bahwa rendemen pati jagung yang didapat dari ekstraksi sonikasi selama 2 menit, sekitar 55,2-67,8% hampir sama dengan rendemen yang didapat dari pemanasan dengan air selama 1 jam yaitu 53,4%. Hasil penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa ekstraksi sonikasi dapat meningkatkan rendemen dan mempersingkat waktu ekstraksi.

Menurut Banuriawan (2016) pada penelitiannya menggunakan bawang putih menyatakan bahwa dengan metode ekstraksi yang lebih canggih (sonikasi) dan dalam waktu yang relatif singkat (1 jam), nilai aktivitas antioksidan golongan flavonoid yang dihasilkan lebih rendah karena komponen senyawa bioaktif spesifik golongan flavonoid ini kurang maksimal apabila hanya dalam waktu 1 jam ekstraksi, sehingga dibutuhkan waktu yang lebih lama lagi.